

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jerami merupakan salah satu yang dihasilkan pada panen tanaman padi (*Oryza sativa*). Melimpahnya limbah jerami ini berbanding lurus dengan tingginya tingkat konsumsi masyarakat terhadap beras. Di Indonesia sendiri beras merupakan bahan pokok utama yang dibutuhkan oleh lebih dari 90% penduduk Indonesia (Puslitbangtan, 2005). Di wilayah Kabupaten Wonogiri limbah jerami padi belum sepenuhnya dimanfaatkan. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) daerah Wonogiri tahun 2010 mencapai 128.937,015 ton/thn dan potensi jerami padinya sebesar 2,69 ton/ha/thn. Sekitar 31% produksi jerami padi yang digunakan sebagai pakan, 62% dibakar dan 7% untuk keperluan industri.

Besarnya potensi jerami padi yang dihasilkan, salah satunya dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas ternak seperti sapi, kerbau, dan kambing. Sekarang ini pemanfaatan limbah pertanian untuk pakan terus meningkat, jerami padi yang memiliki kualitas baik dan disukai oleh hewan ternak tergantung dari macam limbah padinya, varietas tanaman, pemupukannya, dan saat pemanenan.

Manfaat lain dari jerami padi ini dapat berpotensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan gula hidrolisat atau dalam industri disebut gula fermentasi. Jerami padi merupakan bahan lignoselulolitik yang kandungannya terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Kedua bahan tersebut merupakan rantai gula yang dapat dihidrolisis menjadi monomer gula (gula hidrolisat) (Galbe dan Zacchi, 2002). Bahan lignoselulosa ini memiliki harga yang lebih murah sehingga pihak industri lebih tertarik menggunakannya. Hal inilah yang menjadi alasan bagaimana para peneliti dapat mengatasi masalah dalam mengkonversi bahan lignoselulosa menjadi gula hidrolisat yang selanjutnya dapat dijadikan berbagai

macam produk, salah satunya bioethanol (Galbe dan Zacchi, 2002). Bioethanol ini adalah bahan bakar alternatif yang secara alami dapat diperbaharui kembali dan berpotensi untuk mereduksi emisi (Suhaimi, dkk. 2012).

Menurut Saha (2004) komponen terbesar penyusun jerami padi adalah selulosa (35-50 %), hemiselulosa (20-35 %) dan lignin (10-25 %) dan zat lain penyusun jerami padi. Syamsul, (2015) menambahkan bahwa kandungan selulosa yang tinggi sangat diperlukan pada pembuatan kertas karena merupakan bahan dengan rantai yang panjang sehingga dengan kadar yang tinggi kertas yang dihasilkan akan kuat. Sedangkan kandungan lignin menunjukkan banyaknya lignin dalam pulp. Kandungan lignin yang tinggi dalam pulp tidak diinginkan, karena adanya lignin dapat menimbulkan warna coklat pada kertas. Kandungan lignin yang terdapat pada suatu substrat dapat dihilangkan melalui proses delignifikasi.

Delignifikasi adalah suatu proses mengubah struktur kimia biomasa berlignoselulosa dengan tujuan mendegradasi lignin secara selektif sehingga menguraikan ikatan kimianya dengan komponen kimia lain pada bahan berlignoselulosa (selulosa dan hemiselulosa). Proses delignifikasi bisa dilakukan secara panas (thermal), kimia menggunakan CH_3COOH dan H_2SO_4 , dan biologis (biodelignifikasi) (Sun dan Cheng, 2012; Rosgaard et al., 2009). Proses biodelignifikasi dapat menggunakan jamur pelapuk putih (JPP) dari kelas Basidiomycetes. Jamur tersebut mampu bekerja secara efektif dalam mendegradasi lignin pada suatu substrat. Degradasi lignin melibatkan aktivitas enzim lignolitik yang dihasilkan oleh jamur pelapuk yaitu Lignin Peroksidase (LiP), Manganese Peroksidase (MnP) dan Lakase. Sejumlah JPP telah dicoba kemampuannya dalam mendegradasi lignin. Salah satu JPP yang sering digunakan adalah *Phanerochaete chrysosporium* dan *Trametes versicolor* (Bajpai, 2012; Isroi et al., 2011). *P. chrysosporium* dan *T. versicolor* merupakan JPP yang efektif dalam mendegradasi lignin kayu (Perez et al., 2002). Keduanya

memiliki enzim pendegradasi lignin cukup lengkap seperti lakase, manganase peroksidase, dan lignin peroksidase (Hossain & Ananthraman, 2006).

P. chrysosporium merupakan jamur pelapuk putih yang menghasilkan enzim ekstraseluler LiP, MnP, dan Lakase (Bajpai, 2012). Enzim yang dihasilkan berperan dalam pelapukan kayu, pendegradasi sampah, serta lignin. *P. chrysosporium* mempunyai suhu pertumbuhan optimum 40°C, pH 4-7 dan aerob. Sifat tersebut sangatlah menguntungkan sehingga dapat digunakan dalam proses delignifikasi, selain itu *P. chrysosporium* merupakan salah satu JPP yang mempunyai kemampuan kolonisasi dan delignifikasi pada substrat yang bervariasi (*softwood* atau *hardwood*) (Kang *et al*, 2007), serta selektif yaitu mendegradasi lignin terlebih dahulu, kemudian diikuti komponen selulosa (Isroi *et al*, 2011). Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Fadilah dkk, (2008) yang menyatakan hasil degradasi lignin pada batang jagung menggunakan *P. chrysosporium* dapat mencapai 81,4 % pada inkubasi selama 30 hari. Hal tersebut membuktikan bahwa jamur *P. chrysosporium* memang merupakan organisme lignolitik yang efisien.

Ermawar dkk, (2006) membuktikan bahwa *T. versicolor* dan *Pleurotus ostreatus* memiliki aktivitas jamur yang paling baik pertama dan kedua dalam merombak lignin dan holoselulosa dalam jerami padi diantara empat jenis jamur pelapuk putih yang diteliti. Waktu inkubasi optimum 4 minggu dan nilai kandungan lignin pada inkubasi 4 dan 6 minggu tidak berbeda nyata. Menurut penelitian Anita dkk, (2011) *T. versicolor* dapat menghasilkan enzim ligninase lebih cepat dibandingkan *P. chrysosporium*. Penelitian Azhari, dkk (2014) menyatakan bahwa kadar lignin dalam sampel kayu sengon setelah perlakuan delignifikasi oleh *T. versicolor* mengalami penurunan sebesar 37.31% dari kadar lignin yang sebelumnya 23.96% menjadi 16.09%. Irawati *et al*. (2009) menunjukkan pengurangan kadar lignin sebesar 2,51% - 12.59% selama 30 hari pada kayu sengon oleh *P.chrysosporium*. Hal ini menunjukkan bahwa *T.*

versicolor mampu mendegradasi lignin lebih besar dibandingkan dengan *P.chrysosporium* pada kayu sengon.

Pertumbuhan merupakan salah satu karakteristik penting dalam sel hidup. Pertumbuhan pada jamur ditandai dengan pemanjangan hifa. Pertumbuhan jamur dapat diamati dengan mengukur diameter (Herliyana, dkk, 2011; Risdianto, dkk, 2007), ketebalan dan sporulasi (Nurjanah, 2016; Aini, 2015), warna substrat dan sifat permukaan (Menge *et al.*, 2013) dan kenampakan miselium secara mikroskopis berdasarkan hifa, spora aseksual, bentuk dan spora aseksual (Ilyas, 2007; Jaya, dkk, 2014). Diameter koloni, karakteristik (tekstur, permukaan, warna, dan zonasi) dan sporulasi jamur sangat dipengaruhi oleh jenis medium pertumbuhan yang digunakan (Sharma, 2010 dalam Aini dan Rahayu, 2015). Hasil penelitian Rahayu, dkk (2016) menunjukkan bahwa pertumbuhan miselium *P.chrysosporium* lebih cepat (rapat) dibandingkan *T. versicolor* mulai minggu I sampai II, tetapi mulai minggu III pertumbuhan kedua jamur hampir sama rapatnya pada substrat pelepah tanaman salak.

Pertumbuhan jamur dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu media tumbuh dan lingkungan. Faktor media tumbuh salah satunya adalah nutrisi yang merupakan faktor yang sangat penting dalam pertumbuhan jamur. Media tumbuh harus memiliki unsur C, N, dan S. Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan jamur yaitu suhu, kelembaban ruangan, cahaya, dan sirkulasi udara (Lestari, dkk, 2013). Sedangkan menurut Rosyida, dkk (2013) menyatakan bahwa karakteristik isolat JPP dapat dipengaruhi oleh media, temperatur inkubasi dan pH media. Isolat *Pleurotus* sp, *P. eyngii*, *P. florida*, dan *P. sajor-caju* menunjukkan pertumbuhan yang paling bagus di media MEA. Keempat isolat JPP menunjukkan pertumbuhan miselium dengan diameter koloni terbaik di medium dengan pH netral dan berada pada temperatur suhu kamar.

Jenis inokulum juga berpengaruh penting pada laju pertumbuhan JPP. Risdianto *et al.*, (2007) menyatakan bahwa jamur pelapuk dapat ditumbuhkan pada media yang diberi inokulum tunggal maupun campuran. Hal tersebut

dibuktikan pada penelitiannya yang menunjukkan bahwa laju pertumbuhan *Marasmius* sp. dengan jenis inokulum padat agar menggunakan kultur tunggal lebih cepat daripada *Trametes hirsuta*. Samsuri *et al.* (2004) melaporkan bahwa pemberian inokulum campuran lebih efektif dalam proses degradasi. Hal tersebut karena dalam waktu yang lebih singkat (empat minggu) terjadi penurunan berat dalam jumlah sebanding dengan hasil *pretreatment* masa inkubasi delapan minggu. Ermawar *et al.* (2006) membuktikan bahwa pertumbuhan jamur yang merata dapat memperluas kontak antara jamur dan substrat terdegradasi.

Irawati *et al.* (2009) menambahkan bahwa pengurangan kadar lignin sebesar 2,51% - 12,59% selama 30 hari pada kayu sengon oleh *P. chrysosporium*. Hal ini menunjukkan bahwa *T. versicolor* mampu mendegradasi lignin lebih besar dibandingkan dengan *P. chrysosporium* pada kayu sengon. Sedangkan pada penelitian. Rahayu, dkk (2016), yang menyatakan bahwa berdasarkan analisis SEM JPP *T. versicolor* paling bagus mendegradasi lignin dibandingkan *P. chrysosporium* pada serat pelepah tanaman salak inkubasi antara 30-45 hari. Pada penelitian ini masa inkubasi optimum sampai tertutupnya substrat oleh miselium adalah 40 hari inkubasi. Sementara Situngkirir (2013) menambahkan jamur tumbuh secara maksimal dalam baglog hingga berwarna putih merata membutuhkan inkubasi selama 40 hari.

Menurut Gramss dalam Hariadi, dkk (2013) kandungan selulosa dan lignin yang tinggi, baik untuk mendukung pertumbuhan miselium jamur. Kandungan selulosa yang tinggi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kertas, pakan ternak dan bioetanol namun seringkali terganggu oleh adanya lignin, dapat diatasi proses biodelignifikasi. Sejauh ini penelitian menggunakan jerami padi dilakukan pada budidaya jamur dan belum ditemukan pada proses biodelignifikasi, merupakan alasan utama dilakukannya penelitian tentang Pertumbuhan Kultur Tunggal dan Campur Jamur Pelapuk Putih (*Phanerochaete chrysosporium* dan *Trametes versicolor*) pada Proses Biodelignifikasi Jerami Padi .

B. Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan perlu dibatasi untuk menghindari perluasan masalah, agar lebih efektif dan efisien dalam melakukan penelitian. Adapun pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Subyek penelitian

Subyek penelitian adalah jenis jamur pelapuk putih (*Trametes versicolor* dan *Phanerochaete chrysosporium*) pada kultur tunggal, kultur campur dan lama inkubasi.

2. Obyek penelitian

Obyek penelitian adalah pertumbuhan kultur tunggal dan campur JPP (*Phanerochaete chrysosporium* dan *Trametes versicolor*) pada media jerami padi

3. Parameter

Parameter yang diukur adalah pertumbuhan kultur tunggal dan campur jamur pelapuk putih pada proses biodelignifikasi jerami padi secara mikroskopis meliputi persebaran miselium, warna jerami, tekstur jerami, dan sifat permukaan.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka perumusan masalah yang di ajukan adalah “Bagaimana pertumbuhan kultur tunggal dan campur jamur pelapuk putih secara mikroskopis menggunakan Flat Digital Microscope pada media jerami padi dengan inkubasi selama 30 hari dan 40 hari.?”

D. Tujuan penelitian

Untuk mengetahui pertumbuhan kultur tunggal dan campur jamur pelapuk putih secara mikroskopis pada media jerami padi dengan lama inkubasi 30 dan 40 hari.

E. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bidang ilmu pendidikan, khususnya pendidikan biologi dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran laboratorium, bahan ajar di lembaga Pendidikan terutama pembelajaran mikrobiologi.
- b. Bagi Peneliti
Peneliti dapat mengetahui secara langsung laju pertumbuhan jamur pelapuk putih (*Phanerochaete chrysosporium* dan *Trametes versicolor*) pada media jerami padi dengan jenis inokulum tunggal dan campuran.
- c. Bagi Masyarakat
Masyarakat mendapatkan informasi mengenai hasil pertumbuhan jamur pelapuk putih (*Phanerochaete chrysosporium* dan *Trametes versicolor*) pada media jeram dengan waktu inkubasi berbeda.
- d. Bagi Penelitian Selanjutnya
Memberi sumbangan pemikiran bagi peneliti selanjutnya dan dapat dipakai sebagai bahan masukan apabila melakukan penelitian sejenis.
- e. Guru
Bermanfaat sebagai bahan tambahan dan referensi untuk pembelajaran di sekolah menengah pertama pada kelas 7 yang membahas materi mengenai Fungi.